Canada Communicable Disease Report ✦ Relevé des maladies transmissibles au Canada

CCDR·RMTC

1 May 2004 • Volume 30 • Number 9 | le 1er mai 2004 • Volume 30 • Numéro 9

ISSN 1188-4169

Contained in this issue:

- Severe outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 in health care institutions in Charlottetown, Prince Edward Island, fall, 2002 . . . 81

Contenu du présent numéro :

- Épidemie d'infection à *Escherichia coli* O157:H7 dans des établissements de santé de Charlottetown, Île-du-Prince-Édouard, automne 2002 81

SEVERE OUTBREAK OF *ESCHERICHIA COLI* O157:H7 IN HEALTH CARE INSTITUTIONS IN CHARLOTTETOWN, PRINCE EDWARD ISLAND, FALL, 2002

Introduction

Escherichia coli O157:H7 is a verotoxin-producing bacterium that causes an illness characterized by severe abdominal pain and diarrhea, which sometimes leads to hemorrhagic colitis[1]. There is little or no fever[2]. The incubation period for *E. coli* O157:H7 is from 2 to 8 days (median 3 to 4 days)[2]. Excretion generally takes a week or less in adults but can take up to 3 weeks in one-third of children[1]. There is no curative antibiotic treatment for *E. coli* O157:H7; only supportive treatment is available.

Livestock is the main reservoir. *E. coli* is transmitted primarily through the ingestion of contaminated food or water[3-5], direct contact with animals[1,4,5], or human-to-human contact[1,4]. Outbreaks have been associated with various food sources: undercooked ground beef[1,2,4,5], salami[2,3,5], unpasteurized milk[2,3,5], lettuce[1,3], raw vegetables[6,7], unpasteurized cider[8], etc.

On 6 November, 2002, the public health authorities in Charlottetown, Prince Edward Island (PEI), were informed that a number of cases of diarrhea had occurred in a psychiatric hospital, affecting residents and staff. This article describes the ensuing epidemiologic investigation and its major conclusions.

Methods

The investigation was based on active case surveillance, an environmental assessment, microbiologic analyses, and a case-control study.

Active Case Surveillance

Case definitions for possible, probable and confirmed cases were developed to assist in case finding over the period from 16 October to 22 November, 2002, among individuals living in or working at the hospital and other Charlottetown health care facilities and the symptomatic contacts of the cases reported in these facilities:

- Possible case: a person who had had at least two soft stools in 24 hours;
- Probable case: a person who had had at least one loose, bloody stool without laboratory confirmation;

ÉPIDÉMIE D'INFECTION À *ESCHERICHIA COLI* O157:H7 DANS DES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ DE CHARLOTTETOWN, ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD, AUTOMNE 2002

Introduction

Escherichia coli O157:H7 est une bactérie productrice de vérotoxine qui cause une maladie caractérisée par des douleurs abdominales sévères et des diarrhées entraînant parfois des colites hémorragiques[1]. La fièvre est peu fréquente ou absente[2]. La période d'incubation de *E. coli* O157:H7 est comprise entre 2 à 8 jours (médiane de 3 à 4 jours)[2]. La durée d'excrétion est généralement d'une semaine ou moins chez les adultes, mais elle peut atteindre 3 semaines chez un tiers des enfants[1]. Il n'existe pas de traitement curatif aux antibiotiques contre *E. coli* O157:H7. Seulement des traitements de support sont disponibles.

Le bétail constitue le réservoir le plus important. La transmission de *E. coli* se produit principalement par l'ingestion d'aliments ou d'eau contaminés[3-5], des contacts directs avec des animaux[1,4,5] et de personne à personne[1,4]. Des épidémies ont été associées à différentes sources alimentaires : bœuf haché insuffisamment cuit[1,2,4,5], salami[2,3,5], lait non pasteurisé[2,3,5], laitue[1,3], légumes crus[6,7], cidre non pasteurisé[8], etc.

Le 6 novembre 2002, on informe les autorités en matière de santé publique de Île-du-Prince-Édouard (Î.-P.-É.) que plusieurs cas de diarrhées affectent les résidents et le personnel d'un hôpital psychiatrique. Cet article décrit l'investigation épidemiologique qui s'ensuit et en présente ses principaux résultats.

Méthodologie

L'investigation a été basée sur une surveillance active des cas, une évaluation environnementale, des analyses microbiologiques et une étude cas-témoin.

Surveillance active des cas

Des définitions de cas possible, probable et confirmé ont été établies pour assister la recherche des cas pendant la période du 16 octobre au 22 novembre 2002, et ce, pour les personnes résidant ou travaillant à l'hôpital et à d'autres institutions de santé de Charlottetown ainsi que les contacts symptomatiques des cas rapportés dans ces institutions de santé :

- Cas possible : personne ayant eu au moins deux incidents de selles molles en 24 heures;
- Cas probable : personne ayant eu au moins un incident de selles molles sanguinolentes sans confirmation de laboratoire;

- Confirmed case: a person who had provided a stool sample in which *E. coli* O157:H7 or verotoxin was identified.

The cases were documented using clinical records, interviews with health care personnel, administrative records and a questionnaire. Cases were recorded in list form to trace epidemic curves and calculate attack rates.

Environmental Assessment

The investigators visited food service areas and clinical departments, reviewed menus, recipes and preparation procedures, examined patient records, interviewed key individuals, and conducted epidemiologic case follow-up, primarily at the psychiatric hospital. Food preparation, storage, and distribution procedures at the hospital were assessed by PEI government inspectors.

Microbiologic Analyses

All residents and health care personnel at the hospital and the individuals who had had at least one loose stool were asked to provide a stool sample for *E. coli* O157:H7 identification. The microbiology laboratory at a different hospital carried out the testing. The positive isolates were characterized and subtyped by the Health Canada National Microbiology Laboratory in Winnipeg using phage typing and pulsed field gel electrophoresis (PFGE). The laboratory also tested for fecal verotoxins in the stools of individuals who were affected by hemorrhagic colitis but who tested negative for *E. coli* O157:H7.

Food and drinking water samples and smears from the hospital's kitchen surfaces were tested for microbiologic contaminants by the microbiology laboratory at the Prince Edward Island Food Technology Centre. The City of Charlottetown conducted microbiologic analyses on its drinking water distribution system.

Case-control Study

A case-control study was conducted among staff at the hospital to test hypotheses on the source of the outbreak. The selected cases included all the probable or confirmed cases of *E. coli* O157:H7. Three controls were matched randomly with each case on the basis of type of work and simultaneous presence at work for at least 1 day during the 8-day incubation period.

A questionnaire developed in the field was pretested with staff at the hospital, and experienced nurses with the PEI Department of Health and Social Services were trained to administer it. The questionnaire collected demographic information (e.g. sex, date of birth, residence), clinical information (e.g. symptoms, laboratory results, medical history), and exposure information (e.g. food preparation or consumption, family contacts, presence on a farm, drinking water consumption, travel).

The information was entered into Epidata 2.5 after initial processing in the field with EpiInfo 6.04. The purpose of the preliminary analyses was essentially to identify the source of the epidemic. The final statistical processing was done with SAS 8.0 (Cary, NC) to identify the associations between exposure and illness more formally, and included univariate and multivariate analyses. The exposure variables were processed individually and pooled to increase statistical power. Multivariate logistic regression analyses[8] were performed on variables significant at the 20% level in the univariate analysis. A final multivariate analysis was developed with the stepwise variable selection approach in stages following adjustment for age, at the 10% level.

- Cas confirmé : personne ayant eu un prélèvement de selles avec identification de *E. coli* O157:H7 ou de vérotoxine.

Les consultations des registres cliniques, des entrevues avec du personnel soignant, la consultation de dossiers administratifs et l'administration d'un questionnaire ont permis de documenter les cas. L'enregistrement des cas en format liste a permis de tracer des courbes épidémiques et de calculer des taux d'attaque.

Évaluation environnementale

La visite des services alimentaires et des départements cliniques, la consultation des menus de la cuisine, des recettes des aliments distribués et des procédures de préparation, l'examen des dossiers des patients, des entrevues avec des personnes clés et le suivi épidémiologique des cas ont été menés par les investigateurs, principalement à l'hôpital psychiatrique. Les procédures de préparation, de conservation et de distribution des aliments y ont été évaluées par des inspecteurs gouvernementaux de l'Î.-P.-É.

Analyses microbiologiques

Tous les résidents et le personnel soignant de l'hôpital ainsi que les personnes ayant eu au moins un incident de selles molles ont été contactées pour fournir un échantillon de selles à des fins d'identification de *E. coli* O157:H7. Le laboratoire de microbiologie d'un autre hôpital a fait cette recherche. Les isolats positifs ont été caractérisés et sous types par le Laboratoire national de microbiologie de Santé Canada à Winnipeg en utilisant le lysotypage (LT) et l'électrophorèse sur gel en champs pulsé (EGCP). Ce laboratoire a aussi vérifié la présence de vérotoxines fécales dans les selles des personnes affectées par des colites hémorragiques, mais ayant un résultat négatif pour *E. coli* O157:H7.

Des échantillons d'aliments et d'eau potable ainsi que des frottis prélevés sur des surfaces dans la cuisine de l'hôpital ont fait l'objet de recherche de contaminants microbiologiques par le laboratoire de microbiologie du Centre de technologie des aliments de l'Î.-P.-É. La municipalité de Charlottetown a réalisé des analyses microbiologiques sur son réseau de distribution d'eau potable.

Étude cas-témoins

Une étude cas-témoins a été produite parmi le personnel de l'hôpital pour vérifier des hypothèses quant à la source de l'épidémie. Les cas sélectionnés regroupent tous les cas probables ou confirmés de *E. coli* O157:H7. Trois témoins ont été appariés aléatoirement à chaque cas, sur la base du type de travail et de leur présence simultanée au travail pendant au moins une journée au cours de la période d'incubation (8 jours).

Un questionnaire développé sur le terrain a été pré-testé parmi du personnel de l'hôpital et des infirmières expérimentées du Ministère de la santé de l'Î.-P.-É. ont été préalablement formées pour l'administrer. Des informations démographiques (sexe, date de naissance, résidence, etc.), cliniques (symptômes, résultats de laboratoire, antécédents médicaux, etc.) et d'exposition (préparation ou consommation d'aliments, contacts familiaux, présence à la ferme, consommation d'eau potable, visites à l'extérieur, etc.) ont été recueillies.

Les informations ont été saisies sur Epidata 2.5. Leur traitement initial sur le terrain a été fait avec EpiInfo 6.04. Les analyses préliminaires visaient essentiellement à identifier la source de l'épidémie. SAS 8.0 (Cary, NC) a permis de réaliser les traitements statistiques finaux pour identifier plus formellement les associations entre l'exposition et la maladie, notamment les analyses univariées et multidimensionnelles. Les variables d'exposition ont été traitées individuellement et de façon regroupée pour améliorer la puissance statistique. Des analyses multidimensionnelles par régression logistique[8] ont été pratiquées sur les variables significatives au niveau de 20,0 % pour de l'analyse univariée. Un modèle multivarié final a été développé avec l'approche de sélection progressive des variables par étape suivant un ajustement pour l'âge, au seuil de 10,0 %.

Results

The hospital in question is a provincial, long-term psychiatric care centre with about 80 beds. At the time of the outbreak, 203 people were working there: 132 in patient care, 38 in the kitchen, and 53 in administration. The majority of residents moved around fairly freely. Their level of autonomy varied, but they could generally dress themselves and eat on their own. Most ate in the cafeteria.

The hospital kitchen was supplied by food wholesalers that primarily serve the Maritime provinces. Three meals were prepared daily according to a 3-week menu. Hot dishes, salads, sandwiches, and desserts were prepared. They were served in the cafeteria and in the patient care units or sold in the hospital vending machines, and some of the food was distributed to the five other health facilities in Charlottetown.

Cases Identified During the Investigation

During the investigation, 81 possible cases, 11 probable cases, and 17 confirmed cases of *E. coli* O157:H7 were identified among the staff and patients of Charlottetown health care facilities (Table 1). The overall attack rate based on possible, probable, and confirmed cases of *E. coli* O157:H7 was 18.7% (38/203) among employees of the hospital, including 22% (29/132) among health care personnel and 24% (9/38) among kitchen employees, and 32.5% (26/80) among residents. The attack rates, based on probable and confirmed cases at the hospital, were 6.4% (13/203) among staff and 8.8% (7/80) among residents.

The outbreak began among staff and residents of the psychiatric hospital. The first case there occurred on 24 October (Figure 1) and involved the person in charge of vegetable preparation in the kitchen. This person had presented with an episode of diarrhea, worsening between 24 and 26 October, but had continued to work throughout the episode. Previously, the person had had two 10-day courses of antibiotics.

Résultats

L'hôpital dont il s'agit est un centre provincial de soins psychiatriques à long terme, d'environ 80 lits. Au moment de l'épidémie, 203 personnes y travaillaient : 132 étaient affectées aux services aux patients, 38 à la cuisine et 53 à l'administration. La majorité des résidents se déplaçaient assez librement. Leur niveau d'autonomie était variable mais ils pouvaient généralement faire leur toilette et se nourrir sans aide. La plupart prenaient leur repas à la cafétéria.

La cuisine de l'hôpital était approvisionnée par des grossistes en alimentation qui desservaient principalement les provinces maritimes. Trois repas étaient apprêtés quotidiennement suivant un menu qui couvrait une période de 3 semaines. Des plats cuisinés chauds, salades, sandwiches et desserts étaient préparés. Ils étaient servis à la cafétéria et sur les unités de soins ou vendus par la machine distributrice de l'hôpital et pouvaient aussi être distribués dans cinq autres institutions de santé de Charlottetown.

Cas identifiés pendant l'investigation

Au cours de la période d'investigation, 81 cas possibles, 11 cas probables et 17 cas confirmés de *E. coli* O157:H7 ont été identifiés parmi le personnel et les patients des établissements de santé de Charlottetown (tableau 1). Le taux d'attaque global basé sur les cas possibles, probables et confirmés de *E. coli* O157:H7 est de 18.7 % (38/203) parmi les employés de l'hôpital dont 22.0 % (29/132) parmi le personnel soignant, 24.0 % (9/38) parmi les employés de la cuisine et 32.5 % (26/80) parmi les résidents. Les taux d'attaque, basés sur les cas probables et confirmés à l'hôpital, sont de 6.4 % (13/203) parmi le personnel et de 8.8 % (7/80) parmi les résidents.

L'épidémie s'est amorcée parmi le personnel et les résidents de l'hôpital psychiatrique. La survenue du premier cas a été observée dans cet établissement le 24 octobre (figure 1). Il s'agit de la personne responsable de la préparation des légumes à la cuisine de l'hôpital. Elle a présenté un épisode de diarrhée avec des symptômes d'exacerbation entre le 24 et le 26 octobre. Elle était au travail au cours de cet épisode. Antérieurement, elle avait suivi deux traitements aux antibiotiques de 10 jours.

Table 1. Distribution of possible, probable and confirmed cases of *E. coli* O157:H7 among staff and residents of health care facilities in Charlottetown, PEI, from 16 October to 22 November, 2002

Tableau 1. Distribution des cas possibles, probables et confirmés de *E. coli* 0157:H7, parmi le personnel et les résidents des établissements de santé de Charlottetown, Î.-P.-É., du 16 octobre au 22 novembre 2002

		Psychiatric Hospital / Hôpital psychiatrique		Other facilities / Autres institutions	
Case	Cas	Staff (n = 203) / Personnel (n = 203)	Residents (n = 80) / Résidents (n = 80)	Staff / Personnel	Residents / Résidents
Possible	Possible	25	19	29	8
Probable	Probable	6	1	4	0
Confirmed	Confirmés	7	6	3	1
Total	Total	38	26	36	9
Attack rate	Taux d'attaque	18.7%	32.5%	N/A	N/A

The person responsible for vegetable preparation had almost exclusive use of these work facilities. The vegetables (lettuce, broccoli, celery, onions, peppers, tomatoes) were rinsed in a sink, cut up on a wooden board, and placed in a bowl before being used in salads, sandwiches, and other menu items.

Clinical Presentation

Of the 109 identified cases of *E. coli* O157:H7, 20 cases of bloody diarrhea were reported: 10 employees and five patients of the hospital and five persons in other health care institutions. Two of

La personne responsable de la préparation des légumes bénéficiait d'installations dont elle avait l'usage presque exclusif. Les légumes (laitue, brocoli, céleri, oignons, piments, tomates, etc.) étaient rincés dans un évier, coupés sur une planche de bois et placés dans un bol avant d'être utilisés pour les salades, les sandwiches ou autres items du menu.

Présentation clinique

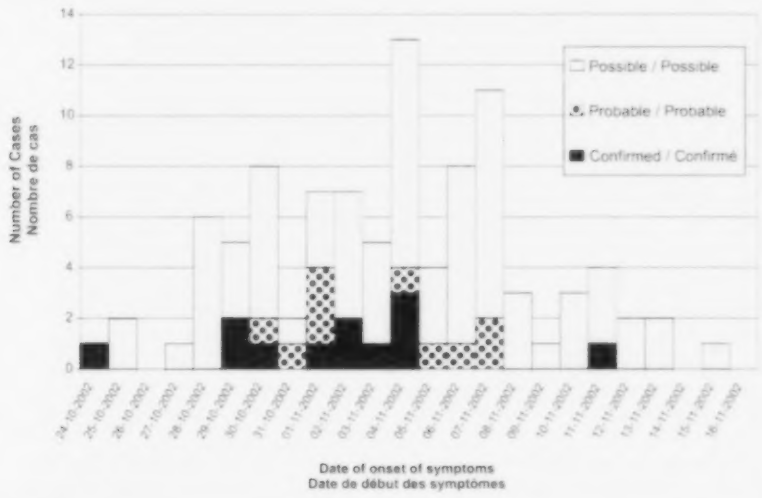
Parmi les 109 cas de *E. coli* O157:H7 identifiés, on rapportait 20 cas de diarrhées sanguinolentes : 10 employés et cinq patients de l'hôpital ainsi que cinq personnes d'autres institutions de santé. Deux des 10 employés

the 10 employees who reported blood in their stools were hospitalized, and they subsequently recovered. No cases of hemolytic uremic syndrome were identified. Two cases resulted in death. According to the initial coroner's report, *E. coli* O157:H7 was responsible for one death and was a contributory factor in the other.

ayant rapporté du sang dans les selles ont été hospitalisés : ils avaient récupéré. Aucun cas de syndrome hémolitique urémique (SHU) n'était identifié. Deux cas sont décédés. Suivant le rapport initial du coroner, *E. coli* O157:H7 était responsable d'un décès et il serait une cause contributive de l'autre.

Figure 1. Date of onset of symptoms in reported possible, probable and confirmed cases of *E. coli* 0157:H7, Charlottetown, PEI, October-November, 2002

Figure 1. Date de début des symptômes des cas possibles, probables et confirmés de *E. coli* 0157:H7 notifiés, Charlottetown, Î.-P.-É., octobre-novembre 2002



Microbiologic Analyses

A total of 486 stool specimens were taken from 269 individuals for *E. coli* O157:H7 testing. All the positive results were of phage type 32 with the same PFGE profile (0756). Two cases of hemorrhagic colitis that were negative for *E. coli* O157:H7 showed a verotoxin.

Environmental Assessment

From 7 to 13 November, 2002, 43 food samples and 49 swabs were taken at the hospital. All were negative for *E. coli* O157:H7. The inspectors found that the equipment was very clean and that the kitchen services were very well organized at this hospital. However, they noted a few irregularities or problems that might have led to cross-contamination or allowed microbes to grow. For example, not all the knives were washed, rinsed, and disinfected between use, and the vegetables used for the salads and sandwiches were sometimes soaked in a sink filled with water instead of being rinsed.

Case-control Study

Initially, 12 cases and 36 control subjects, matched by job, were chosen from hospital personnel to take part in the study. One case and its three controls were rejected. One control proved to be a probable case, and two new controls were matched to it. One of the controls could not be reached within the time limit and four did not meet all the selection criteria. Ultimately, 12 cases and 30 controls took part in the study.

Seven of the 12 cases worked with patients, and five worked in the kitchen (Table 2). Of the controls, 20 worked in patient care and 10 in the kitchen. The average age was 48.2 years for the

Analyses microbiologiques

Un total de 486 spécimens de selles ont été prélevés parmi 269 individus pour la recherche de *E. coli* O157:H7. Tous les résultats positifs étaient du lysotype 32, avec une même séquence EGCP (0756). Deux cas de colites hémorragiques négatifs pour *E. coli* O157:H7 présentaient une vérotoxine.

Évaluation environnementale

Du 7 au 13 novembre 2002, 43 échantillons alimentaires et 49 écouvillons ont été prélevés à l'hôpital. Tous étaient négatifs pour *E. coli* O157:H7. Les inspecteurs ont observé une très bonne propreté des équipements et une bonne organisation des services à la cuisine de l'hôpital. Toutefois, ils ont relevé quelques irrégularités ou problèmes qui auraient pu entrainer une contamination croisée ou permettre la croissance de microbes. Par exemple, tous les couteaux n'étaient pas lavés, rincés et désinfectés entre leurs différents usages et les légumes utilisés pour les salades et sandwiches étaient quelquefois trempés dans un évier rempli d'eau au lieu d'être rincés.

Étude cas-témoins

Initialement, 12 cas et 36 témoins, appariés sur la fonction de travail, ont été identifiés parmi le personnel de l'hôpital pour participer à l'étude. Un cas a été rejeté ainsi que ses trois témoins. Un témoin s'est averé un cas probable et deux nouveaux témoins lui ont été appariés. Un des témoins n'a pu être rejoint dans les délais prescrits et quatre n'ont pas rencontré toutes les conditions de sélection. Finalement, 12 cas et 30 témoins ont participé à l'étude.

Sept des 12 cas travaillaient auprès des patients et cinq à la cuisine (tableau 2). Parmi les témoins, 20 étaient affectés aux soins des patients et 10 à la cuisine. L'âge moyen était de 48.2 ans pour les cas et 45.2 ans pour les

cases and 45.2 years for the controls; 66.7% of cases and 73.3% of controls were female. Four cases were already taking antibiotics when the symptoms appeared, and three had recently been taking them. Fifty percent (6/12) of the cases presented with an illness or with chronic health problems, compared with 26.7% (8/30) of the controls. For 10 of the cases, gastrointestinal symptoms had required sick leave ranging from 1 to 12 days (median 3 days). Six of the cases had seen a doctor, and two were hospitalized for 2 and 6 days respectively.

Table 2. Demographic description of subjects in the case-control study, Charlottetown, PEI, October, 2002

Demographic variable	Cases	Control subjects	Total
Sex			
Male	4	8	12
Female	8	22	30
Job			
Kitchen	5	10	15
Patient care	7	20	27
Age (number of cases)			
Average	48.2	45.2	46.1
Median	50	44	46
Minimum	40	29	29
Maximum	56	62	62

Among the cases, 75% had eaten or prepared food sold in the hospital's vending machine, compared with 30% of the controls. Hospital staff members were 6.4 times more likely to develop the disease if they had eaten or prepared foods sold in the vending machine (95% confidence interval [CI]: 1.3-31.4). Taken separately, no salad, sandwich, or other food sold in the machine was significantly associated with the disease (Table 3). However, by combining salads and sandwiches containing lettuce or vegetables handled in the kitchen by the designated individual, it is possible to form combined variables associated with the disease. The cases were 10.4 times more likely than the controls to have eaten or prepared the salads (95% CI: 1.2-91.3), and the risk of disease was 5.8 times greater for persons who had prepared or eaten the sandwiches (95% CI: 1.2-29.4).

In the final multivariate logistic regression model, only the consumption and preparation of salads and sandwiches were associated with the risk of contracting the disease. The risk of disease was 12.8 times higher for staff who had eaten or prepared salads (95% CI: 0.9-189.3; $p = 0.06$) and 9 times higher for staff who had eaten or prepared sandwiches (95% CI: 0.1-91.0; $p = 0.06$).

Discussion

This outbreak officially ended on 22 November, 2002. Elsewhere in Canada, an outbreak of *E. coli* O157 was reported in a psychiatric health care facility in Hamilton in 1990[10], but, in contrast to this episode, members of the public were not affected.

Of the 109 reported possible, probable, and confirmed cases, 20 (18.3%) presented with hemorrhagic colitis, four (3.7%) were hospitalized, and two (1.8%) died (these were residents). This is a relatively small percentage of complications. One Canadian study reported an 8% risk of hemolytic uremic syndrome in infected children during an outbreak[11]. Carter et al. reported hemorrhagic colitis in up to 75% of cases, hemolytic uremic syndrome in up to

témoins. Les cas étaient à 66.7 % de sexe féminin et les témoins à 73,3 %. Quatre cas prenaient déjà des antibiotiques au moment de l'apparition des symptômes et trois l'avaient fait récemment. Cinquante pourcent (6/12) des cas présentaient une maladie ou problème de santé chronique comparativement à 26,7 % (8/30) des témoins. Les symptômes gastro-intestinaux avaient occasionné des retraits du travail pour 10 cas dont la durée variait entre 1 et 12 jours (médiane 3 jours). Six des cas avaient consulté un médecin : deux ont été hospitalisés pendant 2 et 6 jours.

Tableau 2. Description démographique des sujets de l'étude cas-témoins, Charlottetown, Î.-P.-É., octobre 2002

Variable démographique	Cas	Témoins	Total
Sexe			
Masculin	4	8	12
Féminin	8	22	30
Fonction de travail			
Cuisine	5	10	15
Soins aux patients	7	20	27
Âge (nombre d'années)			
Moyen	48,2	45,2	46,1
Médiane	50	44	46
Minimum	40	29	29
Maximum	56	62	62

Parmi les cas, 75,0 % avaient consommé ou préparé des aliments distribués par la machine distributrice de l'hôpital, comparativement à 30,0 % des témoins. Le personnel de l'hôpital était 6,4 fois plus à risque de développer la maladie s'ils avaient mangé ou préparé les aliments vendus par la distributrice (IC à 95 % : 1,3-31,4). Pris séparément, aucune salade, ni sandwich ou autre aliment distribué par la machine n'est associé significativement à la maladie (tableau 3). Toutefois, un regroupement des salades et des sandwiches contenant de la laitue ou des légumes, traités à la cuisine par la personne désignée, permet de former des variables combinées qui sont associés à la maladie. Ainsi, les cas étaient 10,4 fois plus susceptibles que les témoins d'avoir mangé ou préparé les salades (IC à 95 % : 1,2-91,3) alors que le risque de maladie était 5,8 fois plus important pour les personnes ayant préparé ou consommé les sandwiches (IC à 95 % : 1,2-29,4).

Dans le modèle final de l'analyse multidimensionnelle par régression logistique, seule la consommation ou la préparation des salades et sandwiches est associée au risque de contracter la maladie. Le risque de maladie était 12,8 fois plus grand pour le personnel qui avait consommé ou préparé les salades (IC à 95 % : 0,9-189,3; $p = 0,06$) et 9,0 fois plus grand pour le personnel qui avait consommé ou préparé les sandwiches (IC à 95 % : 0,1-91,0; $p = 0,06$).

Analyse

L'épidémie était officiellement terminée le 22 novembre 2002. Au Canada, une épidémie de *E. coli* O157 dans un centre de soins psychiatriques a été rapporté à Hamilton en 1990[10] mais, contrairement au présent épisode, la communauté n'avait pas été affectée.

Parmi l'ensemble des 109 cas possibles, cas probables et cas confirmés rapportés, 20 (18,3 %) ont présenté une colite hémorragique, quatre (3,7 %) ont été hospitalisés et deux (1,8 %) sont décédés (résidents). Il s'agit de proportions relativement faibles de complications. Une étude canadienne relève un pourcentage de 8 % de SHU au cours d'une épidémie parmi des enfants infectés[11]. Carter et coll., rapportent jusqu'à 75 % de colite hémorragique, 22 % de SHU et 15 % de mortalité dans des épidémies

Table 3. Univariate analysis of food exposure among cases and controls, psychiatric hospital , October to November, 2002

Tableau 3. Analyse univariée de l'exposition alimentaire parmi les cas et témoins, hôpital psychiatrique, octobre - novembre 2002

Exposure variable	Variable d'exposition	Cases (n = 12) Cas (n = 12)	Controls (n = 30) Témoins (n = 30)	Matched odds ratio Rapport de cote apparié	95% confidence interval IC à 95 %	p value Valeur-p
Vending machine	Machine distributrice	9	9	6.43	1.31-31.41	0.022
Cafeteria	Cafeteria	12	20			0.996
Mixed salads*	Salades combinées*	6	5	10.37	1.18-91.26	0.035
Combination sandwiches**	Sandwichs combinés**	6	4	5.81	1.15-29.37	0.033
Julienne salad	Salade julienne	3	1			0.996
Caesar salad	Salade César	4	2			0.997
Green salad	Salade garnie	3	1	9.00	0.94-86.52	0.057
Fajita salad	Salade fajita	1	1	3.00	0.19-47.96	0.437
Chicken loaf	Sandwich pain-poulet	1	1	2.00	0.13-31.97	0.624
Ham and cheese sandwich	Sandwich jambon-fromage	2	2	2.71	0.38-19.40	0.320
Ham and lettuce sandwich	Sandwich jambon-laitue	3	0			0.996
Bacon, lettuce and tomato sandwich (BLT)	Sandwich bacon-laitue-tomates (BLT)	1	1	3.00	0.19-47.96	0.437
Undercooked ground beef	Bœuf haché insuffisamment cuit	1	0			0.996

*Salads containing lettuce and vegetables (Julienne, caesar, green, fajita)

**Sandwiches containing lettuce and vegetables (submarines; beef; eggs; tuna; chicken and lettuce; chicken loaf; cheese, lettuce and mayonnaise; sliced turkey; ham and cheese; ham, lettuce and tomato; BLT)

*Salades contenant laitue et légumes (Julienne, César, garnie, fajita)

**Sandwichs contenant laitue et légumes (sous-marin, bœuf, œufs, thon, poulet-laitue, pain-poulet, fromage-laitue-mayonnaise, dinde en tranches, jambon-fromage, jambon-laitue-tomate, BLT)

22% of cases, and death in up to 15% of cases in outbreaks in a health care facility for the elderly[12]. The risk factors for development of complications are age (either old or young), being female, diarrheal stools, antibiotic treatment, and use of diarrhea medication[13]. In Charlottetown, the cases were adults in generally good health who did not have any particular risk factors for complications.

At 15.6%, the percentage of confirmed cases of *E. coli* O157:H7 among of all the symptomatic cases was low. Stool samples were taken at an advanced stage of the disease when *E. coli* O157 H:7 was no longer being excreted, and this would have contributed to the low figure. The fact that the hospital had no surveillance system for infectious diseases delayed case identification and confirmation. As well, some cases could have been erroneously considered possible cases in the study, whereas they were actually related to a gastroenteritis outbreak that had started in a local long-term care facility[14].

The epidemic curve suggests a common contamination curve in the initial phase followed by secondary human-to-human transmission. The case-control study may have included secondary cases. It may have been affected by a selection bias and, because it was a retrospective study, by a recall bias because of the delayed investigation. As well, the size of the confidence intervals for the odds ratios demonstrates the inaccuracy of the results. Combining the consumption and preparation of the foods at risk yields a higher statistical power but represents a potential differential information bias. Food preparers can be the cause of the disease and not be affected by it. As well, the inclusion of persons with chronic diarrhea may represent a potential selection bias.

Outbreaks of *E. coli* O157:H7 have been documented for over 20 years, and most have been blamed on hamburgers or ground meat[15]. Items that are served raw or require no cooking before serving, such as salami, lettuce and cheese, have also been implicated in outbreaks[13] and are possible vehicles of infection. Environ-

survenues en institution de santé pour personnes âgées[12]. Les facteurs de risque individuels pour développer des complications sont l'âge (jeune ou vieux), le sexe féminin, les selles diarrhéiques, les traitements antibiotiques et la consommation de médicaments antidiarrhéiques[13]. À Charlottetown, les cas étaient des adultes généralement en bonne santé physique ne présentant pas outre mesure de facteurs de risque pour les complications.

La proportion de cas confirmés de *E. coli* O157:H7 parmi l'ensemble des cas symptomatiques rapportés est faible, soit 15,6 %. Les prélèvements de selles dans une phase avancée de la maladie, alors que *E. coli* O157 H:7 n'est plus excrété, contribuerait à cette faible proportion. L'absence d'un système de surveillance des maladies infectieuses transmissibles à l'hôpital aurait retardé l'identification des cas et la possibilité de les confirmer. De plus, certains cas aurait pu être faussement considérés comme des cas possibles dans l'étude alors qu'ils découlaient d'une épidémie de gastro-entérites amorcée dans un centre local de santé de soins de longue durée[14].

La courbe épidémique suggère une source commune de contamination en phase initiale suivie d'une transmission secondaire de personne à personne. L'étude cas-témoins pourrait contenir des cas secondaires et être affectée par un biais de sélection et puisqu'il s'agissait d'une étude rétrospective elle pourrait aussi avoir été affectée par un biais de rappel en raison du délai d'investigation. Par ailleurs, l'étendue des intervalles de confiance des rapports de cote démontre l'imprécision des résultats. Le regroupement de la consommation et de la préparation des aliments à risque procure une meilleure puissance statistique mais elle représente un biais potentiel d'information différentiel. Ceux qui préparent les aliments peuvent être la cause de la maladie sans en être affectés. Par ailleurs, la présence de personnes atteintes de diarrhée chronique représente un biais de sélection potentiel.

Des épidémies de *E. coli* O157:H7 sont documentées depuis plus de 20 ans et la plupart ont incriminé des hamburgers ou des viandes hachées[15]. Des items servis crus ou ne nécessitant pas de cuisson avant d'être servis, comme le salami, la laitue et le fromage, ont aussi été impliqués dans des épidémies[13] et constituent des véhicules possible d'infection. Les analyses

ronmental analyses based on samples taken a few days after the occurrence of the first cluster of cases did not identify any items contaminated by *E. coli* O157:H7. The fact that foods prepared during the incubation period of these first cases were not available limited the scope of the analysis.

The most likely source of the outbreak was contamination of the salads and sandwiches prepared in the hospital kitchen. The person who prepared the vegetables used in the salads and sandwiches likely contaminated food items in the course of working while symptomatic. Indeed, most of the cases (87.5%) occurred within the *E. coli* O157:H7 excretion period of this same case. It is not impossible that items contaminated before their arrival at the kitchen were used in the preparation of salads and sandwiches, but the fact that there were no other cases with the same PFGE profile (0756) among the clients of the hospital's food wholesaler makes this hypothesis unlikely. Until this outbreak, profile 0756 had never been identified in Canada before (Dr. Rafiq Amand, National Microbiology Laboratory; personal communication 2002). Livestock from local farms cannot be ruled out as the reservoir.

This outbreak points to the importance of applying personal and food preparation hygiene measures. Government inspection services found no significant problems in the kitchen of this hospital. However, adopting the Hazard Analysis and Critical Control Point System would reduce the number of irregularities that might lead to contamination. The *E. coli* O157:H7 outbreak affected a large number of people (about 100) despite the diligent application of effective control measures by public health authorities. Active surveillance can identify outbreaks quickly and reduce their impact[13,10].

Acknowledgements

The authors cordially thank hospital staff, PEI and Health Canada laboratory staff, and the PEI health workers and authorities who participated in this epidemiologic investigation.

References

1. Chin JE. *Control of communicable diseases manual*. 17th ed. Washington DC: American Public Health Association, 2000.
2. U.S. Food & Drug Administration – Center for Food Safety & Applied Nutrition. *Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins handbook*. 25 June, 2002.
3. European Programme for Intervention Epidemiology Training. *An international outbreak of vero cytotoxin-producing* ***Escherichia coli*** *O157 infection amongst tourists; a challenge for the European infectious disease surveillance network*. Epidemiol Infect 1999;123(2):217-23.
4. O'Brien SJ, Adak GK. ***Escherichia coli*** *O157:H7 – piecing together the jigsaw puzzle*. N Engl J Med 2002;347(8):608-9.
5. Health Canada. ***Escherichia coli*** *O157:H7 infections associated with ground beef and their control in Canada*. CCDR 2000;26(13):111-16.
6. Hideshi M, Kazuhiro A, Shunsaku M et al. *Massive outbreak of* ***Escherichia coli*** *O157:H7 infection in schoolchildren in Sakai City, Japan, associated with consumption of white radish sprouts*. Am J Epidemiol 1999;150(8):787-96.
7. Cieslak PR, Barrett TJ, Griffin PM et al. ***Escherichia coli*** *O157:H7 infection from a manured garden*. Lancet 1993;342(8867):342-67.
8. Health Canada. *An outbreak of* ***Escherichia coli*** *O157:H7 infection associated with non-commercial, custom-pressed apple cider-Ontario, 1998*. CCDR 1999;25(13):113-17.
9. Stokes ME, Davis CS, Koch GG. *Categorical data analysis using the SAS system*, 2nd ed. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2000.

environnementales, obtenues des prélèvements réalisés quelques jours après la survenue des premiers cas groupés, n'ont pas permis d'identifier un item contaminé par *E. coli* O157:H7. La non disponibilité d'aliments préparés pendant la période d'incubation des premiers cas réduit la portée de ces analyses.

La contamination des salades et sandwiches préparés à la cuisine de l'hôpital est la source la plus probable de l'épidémie. La personne qui préparait des légumes utilisés dans les salades et sandwiches aurait éventuellement contaminé des items pendant son travail alors qu'elle était symptomatique. La plupart des cas (87,5 %) sont d'ailleurs survenus à l'intérieur de la période d'excrétion de *E. coli* O157:H7 de ce même cas. L'hypothèse que des items contaminés avant leur arrivée à la cuisine de l'hôpital aient été utilisés dans la préparation des salades et sandwiches n'est pas impossible, mais l'absence d'autres cas avec le même profil EGCP (0756) parmi les clients des grossistes en alimentation de l'hôpital marginalise cette hypothèse. Ce profil était jusque-là non identifié au Canada (D^r^ Rafiq Amand, Laboratoire national de microbiologie, communication personnelle 2002). Il n'est pas exclu que du bétail des fermes locales puisse être le réservoir.

Cette épidémie souligne l'importance d'appliquer les mesures d'hygiène personnelle et de préparation des aliments. Aucun problème significatif n'avait été observé à la cuisine de l'hôpital par les services d'inspection gouvernementaux. Toutefois, l'instauration des principes de l'analyse de risque par points critiques de contrôle réduirait les irrégularités observées pouvant causer une contamination. L'épidémie de *E. coli* O157:H7 a affecté de nombreuses personnes, environ une centaine, malgré l'application diligente de mesures de contrôle efficaces par les autorités de santé publique. Une surveillance active permet d'identifier rapidement les épidémies et de réduire leur impact[13,10].

Remerciements

Les auteurs remercient cordialement le personnel de l'hôpital, le personnel des laboratoires de l'Î.-P.-É. et de Santé Canada, les intervenants et autorités de santé de l'Î.-P.-É. qui ont participé à cette investigation épidémiologique.

Références

1. Chin, JE. *Control of communicable disease manual*, 17^e^ édition, American Public Health Association, 2000.
2. U.S. Food & Drug Administration – Center for Food Safety & Applied Nutrition. *Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins handbook*. 25 juin 2002.
3. European Programme for Intervention Epidemiology Training. *An international outbreak of vero cytotoxin-producing* ***Escherichia coli*** *O157 infection amongst tourists; a challenge for the European infectious disease surveillance network*. Epidemiol Infect 1999 Oct;123(2):217-23.
4. O'Brien SJ, Adak GK, ***Escherichai coli*** *O157 H:7 – Piecing together the jigsaw puzzle*. N Engl J Med 2002 Aug 22;347(8):608-9.
5. Health Canada. ***Escherichia coli*** *O157:H7 infections associated with ground beef and their control in Canada*. CCDR 2000 Jul 1; 26 (13):111-6.
6. Hideshi M, Kazuhiro A, Shunsaku M et coll. *Massive outbreak of* ***Escherichia coli*** *O157:H7 Infection in schoolchildren in Sakai City, Japan, assocaited with consumption of white radish sprouts*. Am J Epidemiol 1999 Oct 15; 150 (8):787-96.
7. Cieslak PR, Barrett TJ, Griffin PM et coll. ***Escherichia coli*** *O157:H7 infection from a manured garden*. Lancet 1993;342(8867):342-67.
8. Santé Canada. *An outbreak of* ***Escherichia coli*** *O157:H7 infection associated with non-commercial, custom-pressed apple cider-Ontario, 1998*. CCDR 1999; 25(13):113-17.
9. Stokes ME, Davis CS, Koch GG, *Categorical data analysis using the SAS system*, Second edition, Cary (NC) SAS Institute Inc., 2000.

10. Kohili HS, Chaudhruri AK, Todd WT et al. *A severe outbreak of* ***E. coli*** *O157 in two psychogeriatric wards.* J Public Health Med 1994;16(1):11-15.
11. Rowe PC, Orrbine E, Lior H et al. *Risk of hemolytic uremic syndrome after sporadic* ***Escherichia coli*** *O157:H7 infection: results of a Canadian collaborative study.* J Pediatr 1998;132:777-82.
12. Carter AO, Borczyk AA, Carlson AK et al. *A severe outbreak of* ***Escherichia coli*** *O157:H7- associated hemorrhagic colitis in a nursing home.* N Engl J Med 1987;317(24):1496-1500.
13. Todd ECD. ***Escherichia coli*** *O157:H7 infections associated with ground beef and their control in Canada.* CCDR 2000;26(13):111-16.
14. The Guardian. *Virus closes doors of Prince Edward Home.* Charlottetown, PEI, 28 November, 2001:A1.
15. Roberts CL, Mshar PA, Cartter ML et al. *The role of heightened surveillance in an outbreak of* ***Escherichia coli*** *O157:H7.* Epidemiol Infect 1995;115 (3):447-54.
16. Shefer AM, Koo D, Werner SB et al. *A cluster of* ***Escherichia coli*** *O157:H7 infections with the haemolytic-uremic syndrome and death in California. A mandate for improved surveillance.* West J Medicine 1996;165(1-2):15-9.

Source: *D Bolduc, LF Srour, MD, Canadian Field Epidemiology Program, Health Canada; L Sweet, MD, A Neatby, MD, PEI Department of Health and Social Services; E Galanis, MD, Canadian Field Epidemiology Program; S Isaacs, G Lim, Foodborne, Waterborne and Zoonotic Infections Division, Health Canada.*

10. Kohili HS, Chaudhruri AK, Todd Wt, Mitchell AA, Liddell KG. *A severe outbreak of* ***E. coli*** *O157 in two psychogeriatric wards.* J Public Health Med 1994 March; 16 (1):11-5.
11. Rowe PC, Orrbine E, Lior H, Wells GA, Yetisir E, Clulow M, et coll. *Risk of hemolytic uremic syndrome after sporadic* ***Escherichia coli*** *O157:H7 infection: results of a Canadian collaborative study.* J Pediatr 1998;132:777-82.
12. Carter AO, Borczyk AA, Carlson AK, Harvey B, et coll. *A severe outbreak of* ***Escherichia coli*** *O157:H7 – associated hemorragic colitis in a nursing home.* N Eng J Med 1987; 317(24):1496-1500.
13. Todd ECD. ***Escherichia coli*** *O157:H7 infections associated with ground beef and their control in Canada.* CCDR 2000; 26(13):111-16.
14. The Guardian. *Virus closes doors of Prince Edward Home.* Charlottetown. 2002 28 novembre:A1.
15. Roberts CL, Mshar PA, Cartter ML, Hadler JL, Sosin DM, Hayes PS, Barrett TJ. *The role of Heightened surveillance in an outbreak of* ***Escherichia coli*** *O157:H7.* Epidemiol Infect 1995 décembre; 115 (3):447-54.
16. Shefer AM, Koo D, Werner SD et coll. *A cluster of* ***Escherichia coli*** *O157:H7 infections with the haemolytic-uremic syndrome and death in California. A mandate for improved surveillance.* West J Medicine 1996 juillet-août; 165 (1-2):15-9.

Source : *D Bolduc, LF Srour, MD, Programme canadien d'épidémiologie de terrain, Santé Canada; L Sweet, MD, A Neatby, MD, Ministère de la Santé et des services sociaux de l'Île du Prince Édouard; E Galanis, MD, Programme canadien d'épidémiologie de terrain; S Isaacs, G Lim, Division des entéropathies et des maladies d'origine hydrique et alimentaire, Santé Canada.*

Our mission is to help the people of Canada maintain and improve their health.

Health Canada

Notre mission est d'aider les Canadiens et les Canadiennes à maintenir et à améliorer leur état de santé.

Santé Canada

The Canada Communicable Disease Report (CCDR) presents current information on infectious and other diseases for surveillance purposes and is available through subscription. Many of the articles contain preliminary information and further confirmation may be obtained from the sources quoted. Health Canada does not assume responsibility for accuracy or authenticity. Contributions are welcome (in the official language of your choice) from anyone working in the health field and will not preclude publication elsewhere.

Eleanor Paulson, Editor-in-Chief, (613) 957-1788
Marion Pogson, Editor, (613) 954-5333
Pamela Fitch, French Editor, (613) 952-3299
Kim Hopkinson, Desktop Publishing

Submissions to the CCDR should be sent to the Editor, Population and Public Health Branch, Scientific Publication and Multimedia Services, 130 Colonnade Rd, A.L. 6501G, Ottawa, Ontario K1A 0K9

To subscribe to this publication, please contact: Canadian Medical Association, Member Service Centre, 1867 Alta Vista Drive, Ottawa, ON, Canada K1G 3Y6, Tel. No.: (613) 731-8610 Ext. 2307 or (888) 855-2555, FAX: (613) 236-8864

Annual subscription: $105 (plus applicable taxes) in Canada; $140 (U.S.) outside Canada.

This publication can also be accessed electronically via Internet using a Web browser at <http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgspsp/publicat/ccdr-rmtc>

(On-line) ISSN 1481-8531

Publications Mail Agreement No. 40064383

© Minister of Health 2004

Pour recevoir le Relevé des maladies transmissibles au Canada (RMTC), qui présente des données pertinentes sur les maladies infectieuses et les autres maladies dans le but de faciliter leur surveillance, il suffit de s'y abonner. Un grand nombre des articles qui y sont publiés ne contiennent que des données sommaires, mais des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès des sources mentionnées. Santé Canada ne peut être tenu responsable de l'inactitude, ni de l'authenticité des articles. Toute personne travaillant dans le domaine de la santé est invitée à collaborer (dans la langue officielle de son choix) à la publication d'un article dans le RMTC, rien n'empêche pas la publication ailleurs.

Eleanor Paulson, Rédactrice en chef, (613) 957-1788
Marion Pogson, Rédactrice, (613) 954-5333
Pamela Fitch, Rédactrice française, (613) 952-3299
Kim Hopkinson, Éditique

Pour soumettre un article, veuillez vous adresser à : Rédactrice, Direction générale de la santé de la population et de la santé publique, Services de publications scientifiques et multimédias, 130, rue Colonnade, I.A. 6501G, Ottawa (Ontario) K1A 0K9

Pour vous abonner à cette publication, veuillez contacter : Association médicale canadienne, Centre des services aux membres, 1867 promenade Alta Vista, Ottawa (Ontario), Canada K1G 3Y6, N. de tél. : (613) 731-8610 Poste 2307 **ou** (888) 855-2555, FAX : (613) 236-8864

Abonnement annuel : 105 $ (et frais connexes) au Canada; 140 $ US à l'étranger.

On peut aussi avoir accès électroniquement à cette publication par Internet en utilisant un explorateur Web à <http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgspsp/publicat/ccdr-rmtc>

(En direct) ISSN 1481-8531

Poste-publications n° de la convention 40064383

© Ministre de la Santé 2004